

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102021000032639
Data Deposito	24/12/2021
Data Pubblicazione	24/06/2023

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	66	D	1	48

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
E	01	H	4	02

Titolo

GRUPPO VERRICELLO DI AUSILIO ALLA MOVIMENTAZIONE DI UN VEICOLO CINGOLATO E
RELATIVO METODO DI CONTROLLO

DESCRIZIONE

del brevetto per invenzione industriale dal titolo:

"GRUPPO VERRICELLO DI AUSILIO ALLA MOVIMENTAZIONE DI UN
VEICOLO CINGOLATO E RELATIVO METODO DI CONTROLLO"

di PRINOTH S.P.A.

di nazionalità italiana

con sede: VIA BRENNERO, 34

39049 VIPITENO (BZ)

Inventore: PAOLETTI Alberto

*** ***** ***

La presente invenzione riguarda un gruppo verricello di ausilio alla movimentazione di un veicolo cingolato, in particolare di un veicolo battipista, lungo pendii ripidi e il relativo metodo di controllo.

In particolare, un veicolo cingolato comprende un telaio; un'unità di controllo veicolo; e il gruppo verricello, il quale, a sua volta, comprende una struttura di supporto; un tamburo girevole rispetto alla struttura di supporto; un cavo suscettibile di essere avvolto e svolto attorno al tamburo; un gruppo attuatore accoppiato al tamburo per ruotare il tamburo attorno all'asse; e un dispositivo di controllo verricello accoppiato al gruppo attuatore per controllare il gruppo attuatore in modo da regolare l'avvolgimento e lo svolgimento del cavo.

Generalmente, un veicolo cingolato del tipo battipista

comprende anche una fresa per lavorare il manto nevoso delle piste da sci e una pala per spostare masse di neve lungo le piste da sci.

Quando il veicolo cingolato è impiegato su una pista caratterizzata da pendii particolarmente ripidi l'estremità libera del cavo, del gruppo verricello è fissata a un ancoraggio a monte in modo da manovrare il veicolo cingolato con l'ausilio del gruppo verricello e garantire maggiore sicurezza e impedire lo scivolamento del veicolo cingolato in caso di perdita di aderenza rispetto al manto nevoso.

Il documento EP 1 118 580 illustra un metodo per controllare il gruppo verricello in modo che la forza di tiro del cavo vari in base alla differenza dei valori di pressione tra le due pompe che alimentano i cingoli del veicolo battipista e l'angolo del braccio del verricello rispetto alla direzione di avanzamento.

Il metodo di controllo funziona bene entro alcuni limiti ma non è molto adatto nel caso in cui si richiedano tempi di reazioni molto brevi e una forte robustezza rispetto ai disturbi interni ed esterni.

Uno scopo della presente invenzione è quello di realizzare un gruppo verricello che ovvii ad almeno uno degli inconvenienti dell'arte nota.

Secondo la presente invenzione è realizzato un gruppo verricello secondo la rivendicazione 1.

Grazie alla presente invenzione, il gruppo verricello garantisce una precisione nel controllo della forza di tiro anche per alti valori di forza di tiro e dei tempi di reazione molto brevi in modo da contrastare improvvise variazioni di carico esterne dovuti a improvvisi cambiamenti del terreno o improvvisi cambiamenti di carico del veicolo cingolato.

Grazie alla presente invenzione, il gruppo verricello è insensibile ai disturbi interni o esterni nel controllo della forza di tiro del verricello e fornisce un sistema di controllo della forza di tiro avente dinamiche veloci e stabili. In maggior dettaglio, grazie alla presente invenzione il controllo della forza di tiro è capace di reagire velocemente ai comandi dell'operatore e/o ai cambiamenti del carico dovuti a cause esterne.

Grazie alla presente invenzione, il primo segnale di comando coinvolto nella regolazione della forza di tiro del gruppo verricello è un segnale controllato in anello aperto rispetto alla forza di tiro in questo modo non è più necessaria una cella di carico come nell'arte nota e questo evita potenziali oscillazioni o instabilità al sistema di controllo oltre a rendere il sistema di controllo più semplice, economico e intrinsecamente robusto.

Grazie alla presente invenzione, la forza di tiro è regolata in base alla direzione di tiro e la direzione di marcia, in particolare la forza di tiro è limitata in alcune

circostanze.

Grazie alla presente invenzione, il dispositivo di controllo garantisce una regolazione della forza di tiro più precisa, più veloce e più stabile, infatti, con il valore della lunghezza fune avvolta è possibile regolare meglio la coppia da applicare al tamburo per ottenere una determinata forza di tiro.

Secondo una forma preferita di attuazione, il gruppo verricello comprende un motore a cilindrata variabile accoppiato al circuito idraulico e alimentato dalla pompa a cilindrata variabile tramite il circuito idraulico; il motore a cilindrata variabile essendo configurato per variare la propria cilindrata in base alla pressione rilevata sul circuito idraulico.

Un altro scopo della presente invenzione è quello di fornire un veicolo cingolato che riduca gli inconvenienti dell'arte nota.

Secondo la presente invenzione, è realizzato un veicolo cingolato comprendente un gruppo motore, preferibilmente a combustione interna, un primo e un secondo cingolo, e un gruppo verricello secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 13.

Un altro scopo della presente invenzione è quello di fornire un metodo per l'azionamento di un gruppo verricello per un veicolo cingolato che riduca almeno uno degli

inconvenienti dell'arte nota

Secondo la presente invenzione è fornito un metodo di controllo secondo la rivendicazione 17.

Altre caratteristiche e vantaggi della presente invenzione appariranno chiari dalla descrizione che segue di un suo esempio non limitativo di attuazione, con riferimento alle figure allegate, in cui:

- la figura 1 è una vista in elevazione laterale, con parti asportate per chiarezza, di un veicolo cingolato comprendente un gruppo verricello e realizzato in accordo con la presente invenzione;

- la figura 2 è uno schema di un particolare del gruppo verricello della figura 1; e

- la figura 3 è uno schema di un particolare del gruppo verricello della figura 1.

Con riferimento alla figura 1, con 1 è definito nel suo complesso un veicolo cingolato. In una forma preferita di attuazione, il veicolo cingolato 1 è un battipista per la preparazione di piste da sci.

Il veicolo cingolato 1 comprende un telaio 2; due cingoli 3 (solo uno mostrato nella figura 1); due ruote motrici 4 (solo una mostrata nella figura 1) operativamente accoppiate ai rispettivi cingoli 3; una cabina 6; un'interfaccia utente 7 disposta nella cabina 6; una pala 8 supportata frontalmente dal telaio 2; una fresa 9 supportata

posteriormente dal telaio 2; un gruppo verricello 10 fissato al telaio 2; un gruppo motore 11; e una trasmissione di potenza 12 (parzialmente visibile in figura 3) operativamente collegata al gruppo motore 11, alle ruote motrici 4, alla pala 8, alla fresa 9. Inoltre, la trasmissione di potenza 12 collega il gruppo motore 11 al gruppo verricello 10.

In una forma di attuazione opzionale, il veicolo cingolato 1 comprende uno solo degli elementi tra la pala 8 e la fresa 9. In altre parole, uno degli elementi tra la pala 8 e la fresa 9 può essere omesso.

In una forma preferita di attuazione, il gruppo motore 11 comprende un motore a combustione interna. In un'altra forma preferita di attuazione, il gruppo motore 11 comprende uno o più macchine elettriche e preferibilmente delle batterie di alimentazione. In un'altra forma preferita di attuazione, il gruppo motore 11 comprende uno o più macchine elettriche e almeno un motore a combustione interna in modo da formare un gruppo motore 11 ibrido del tipo serie o parallelo o di altro tipo. In un'altra forma preferita di attuazione, il gruppo motore 11 comprende delle celle a combustibile e preferibilmente uno o più motori elettrici.

La trasmissione di potenza 12 può essere idraulica o elettrica o una combinazione di idraulica ed elettrica.

Il veicolo cingolato 1 comprende un'unità di controllo

veicolo 13 collegata all'interfaccia utente 7 e atta a controllare il veicolo cingolato 1.

Con riferimento alla figura 3, il gruppo verricello 10 comprende un dispositivo di controllo verricello 13a configurato per controllare il gruppo verricello 10. Inoltre, il dispositivo di controllo verricello 13a è connesso all'interfaccia utente 7.

In una forma preferita di attuazione, il veicolo cingolato 1 comprendente una prima pompa (non visibile nelle figure allegate) per azionare uno dei cingoli 3 e una seconda pompa (non visibile nelle figure allegate) per azionare l'altro cingolo 3.

In una forma di attuazione, il veicolo cingolato 1 comprende una prima macchina elettrica per azionare uno dei cingoli 3 e una seconda macchina elettrica per azionare l'altro dei cingoli 3.

Con riferimento alla figure 1 e 2, il gruppo verricello 10 comprende una struttura di supporto 14 fissata al telaio 2, un tamburo 15 girevole rispetto alla struttura di supporto 14 attorno a un asse A; un cavo 16 avente un'estremità fissata al tamburo 15 e avvolto attorno al tamburo 15; un gruppo attuatore 17 (figura 3) accoppiato al tamburo 15 per avvolgere o svolgere il cavo 16 attraverso una forza di tiro; e il dispositivo di controllo verricello 13a accoppiato al gruppo attuatore 17 per controllare la forza di tiro del

cavo 16.

Il dispositivo di controllo verricello 13a essendo configurato per determinare ed emettere un primo segnale di comando SC1 e un secondo segnale di comando SC2 per comandare il gruppo attuatore 17.

Il gruppo attuatore 17 essendo configurato per ricevere il primo segnale di comando SC1 e il secondo segnale di comando SC2 dal dispositivo di controllo verricello 13a ed essere comandato dal dispositivo di controllo verricello 13a attraverso il primo segnale di comando SC1 e il secondo segnale di comando SC2.

Con riferimento alla figura 3, il gruppo attuatore 17 comprende un circuito idraulico 20, una pompa a cilindrata variabile 21 che alimenta il circuito idraulico e un motore a cilindrata variabile 22 che è alimentato dalla pompa a cilindrata variabile 21 attraverso il circuito idraulico 20.

Il gruppo attuatore 17 comprende una valvola parzializzatrice 24 idraulica, il cui ingresso è collegato al ramo ad alta pressione del circuito idraulico. Inoltre, la valvola parzializzatrice 24 è collegata al dispositivo di controllo verricello 13a per ricevere ed essere comandata tramite il primo segnale di comando SC1. La valvola parzializzatrice regola la propria uscita in base al primo segnale di comando SC1.

La pompa a cilindrata variabile 21 comprendendo

un'unità di controllo pompa 21a per variare la propria cilindrata. L'unità di controllo pompa 21a comprende un ingresso idraulico collegato all'uscita della valvola parzializzatrice 24 e un ingresso elettrico configurato per ricevere un segnale elettrico collegato al dispositivo di controllo verricello 13a per ricevere il secondo segnale di comando SC2. In maggior dettaglio, l'unità di controllo pompa 21a è configurata per variare la cilindrata della pompa a cilindrata variabile 21 in base al valore di pressione ricevuto tramite l'ingresso idraulico e al valore del segnale elettrico ricevuto dall'ingresso elettrico, in maggior dettaglio l'unità di controllo pompa 21a regola la cilindrata della pompa a cilindrata variabile 21 in base al valore minore tra il valore di pressione e il valore del segnale elettrico.

In una forma di attuazione alternativa, il secondo segnale di comando SC2 è omesso oppure ha un valore fisso uguale sempre al massimo valore possibile, in questo caso l'unità di controllo pompa 21a regola la cilindrata della pompa a cilindrata variabile 21 in base al valore di pressione ricevuto dall'ingresso idraulico.

In una altra forma di attuazione alternativa, il primo segnale di comando SC1 è omesso oppure ha un valore fisso uguale sempre al massimo valore possibile, in questo caso l'unità di controllo pompa 21a regola la cilindrata della

pompa a cilindrata variabile 21 in base al valore di cilindrata indicato dal secondo segnale di comando SC2.

Il motore a cilindrata variabile 22 comprende un'unità di controllo motore 22a che è configurata per regolare la cilindrata del motore a cilindrata variabile 22. L'unità di controllo motore 22a è connessa al ramo di alta pressione del circuito idraulico 20 per ricevere in ingresso il liquido in pressione e regolare la cilindrata del motore a cilindrata variabile 22 in base alla pressione del ramo di alta pressione del circuito idraulico 20. In altre parole, il motore a cilindrata variabile 22 è configurato per variare la propria cilindrata in base alla pressione del ramo ad alta pressione del circuito idraulico 20. La pressione del circuito idraulico come illustrato precedentemente è regolata in base al primo segnale di comando SC1. Di conseguenza, il motore a cilindrata variabile 22 è configurato per variare la sua cilindrata in base al primo segnale di comando SC1.

Il motore a cilindrata variabile 22 è accoppiato al tamburo 15 e agisce sul tamburo 15 per regolare la forza di tiro della fune 16.

L'interfaccia utente 7 è accoppiata al dispositivo di controllo verricello 13a e permette di inviare un comando di forza desiderata ricevuto dall'operatore U. In maggior dettaglio, l'interfaccia utente 77 è configurata per

emettere un segnale di forza desiderata S4 in base al comando di forza desiderata ricevuto dall'operatore U.

Il dispositivo di controllo verricello 13a comprende un sensore di pressione 28 che è accoppiato al ramo ad alta pressione del circuito idraulico 20 per rilevare la pressione del circuito idraulico 20 ed emettere un segnale pressione misurata PF che è un segnale elettrico indicativo della pressione del ramo ad alta pressione del circuito idraulico 20.

Il veicolo cingolato 1 comprende un sensore di velocità (non illustrato nelle figure allegate) per misurare la velocità di avanzamento del veicolo cingolato 1. Il sensore di velocità è accoppiato al dispositivo di controllo verricello 13a per determinare e inviare al dispositivo di controllo verricello 13a un segnale velocità di avanzamento S2 misurata indicativo della velocità di avanzamento misurata.

Il gruppo verricello 10 comprende un sensore di velocità fune (non illustrato nelle figure allegate) accoppiato alla fune 16 per misurare la velocità di movimento della fune 16 e determinare un segnale di velocità fune S3 misurata indicativo della velocità fune misurata S3 da inviare al dispositivo di controllo verricello 13a. In una forma di attuazione della presente invenzione, il sensore di velocità fune è accoppiato al tamburo e misura le rotazioni del

tamburo e invia il numero di rotazioni del tamburo al dispositivo di controllo verricello.

Il gruppo verricello 10 comprende un sensore di fune avvolta accoppiato alla fune per misurare la quantità di fune avvolta attorno al tamburo. Il sensore di fune avvolta determina e invia al dispositivo di controllo verricello un segnale di lunghezza fune avvolta S7 misurata. In una forma di attuazione, il sensore di fune avvolta comprende un'unità di calcolo che calcola la quantità di fune avvolta in base in base al numero di giri positivi o negativi del tamburo. Il sensore che rileva i giri del tamburo può far parte del sensore di fune avvolta o essere un sensore a se stante.

Il gruppo verricello 10 comprende un sensore di angolo accoppiato ad un braccio 5 del gruppo verricello 10 per misurare l'angolo che il braccio 5 del gruppo verricello 10 forma con una direzione D di avanzamento del veicolo cingolato. Il sensore di angolo determina e invia al dispositivo di controllo verricello 13a un segnale di angolo misurato S5. In particolare il braccio 5 è fissato alla struttura di supporto 14 ed è rotabile attorno ad un asse B verticale. Il braccio 5 è accoppiato al tamburo 15 e guida la fune 16.

Il veicolo cingolato 1 comprende un sensore di pressione (non illustrato nelle figure allegate) accoppiato alla prima e alla seconda pompa (non illustrate) rispettivamente di uno

dei cingoli 3 e dell'altro cingolo 3, in particolare accoppiati al circuito idraulico della prima pompa e al circuito idraulico della seconda pompa. Il sensore di pressione è configurato per definire un segnale di pressione cingoli S1 misurata indicativo della differenza di pressione tra i due circuiti idraulici dei due cingoli 3.

Il segnale di pressione cingoli S1, il segnale di velocità avanzamento misurata S2, il segnale di velocità fune S3, il segnale di forza desiderata S4, il segnale di angolo misurato S5, il segnale di lunghezza fune avvolta S7, il segnale di pressione misurata PF sono segnali elettrici.

Il dispositivo di controllo verricello 13a è configurato per determinare il primo e il secondo segnale di controllo SC1 e SC2 in base al segnale di velocità di avanzamento misurata S2 del veicolo cingolato 1; al segnale di pressione misurata PF; al segnale di velocità fune S3; al segnale di lunghezza fune avvolta S7; al segnale di angolo misurato S5 e al segnale di forza desiderata S4.

In maggior dettaglio, il dispositivo di controllo verricello 13a definisce il primo segnale di comando SC1 in base al segnale angolo misurato S5, al segnale velocità fune S3, al segnale lunghezza fune avvolta S7, al segnale velocità avanzamento misurata S2, al segnale di pressione misurata PF, e al segnale forza di tiro desiderata S4.

Inoltre, il dispositivo di controllo verricello 13a

definisce il primo segnale di comando SC1 in base al segnale pressione cingoli S1.

Con riferimento alla figura 2, il dispositivo di controllo verricello 13a definisce il secondo segnale di comando SC2 in base al segnale angolo misurato S5, al segnale lunghezza fune avvolta S7, al segnale di velocità avanzamento misurata S2, al segnale pressione misurata PF, al segnale di velocità fune S3, e preferibilmente al segnale forza di tiro desiderata S4 e/o al segnale pressione cingoli S1.

Inoltre, il veicolo cingolato 1 comprende un sensore di giri motore accoppiato al gruppo motore 11 e definente un segnale giri motore S6 misurati indicativo di un numero di giri misurati del gruppo motore 11 del veicolo cingolato 1. Il segnale giri motore S6 è un segnale elettrico.

In una forma di attuazione preferita ma non limitativa della presente invenzione, il dispositivo di controllo verricello 13a definisce il secondo segnale di comando SC2 in base al segnale giri motore S6 in aggiunta ai segnali indicati sopra.

In una forma di attuazione alternativa, uno o più dei segnali sopra elencati sono omessi nella determinazione del primo segnale di comando SC1 e del secondo segnale di comando SC2 da parte del dispositivo di controllo verricello 13a.

In una forma di attuazione alternativa, il dispositivo di controllo verricello 13a non definisce il secondo segnale

di comando SC2 oppure lo definisce con valore fisso e non variabile in base ai segnali sopra elencati. In tal caso, il dispositivo di controllo verricello 13a definisce il secondo segnale di comando SC2 uguale al massimo valore di segnale di comando SC2 possibile.

Le due forme di attuazione alternative appena descritte sono combinabili tra loro, in altre parole una forma di attuazione dell'invenzione comprende un dispositivo di controllo verricello 13a che determina solamente il primo segnale di comando SC1 in base alle modalità elencate sopra.

In una forma di attuazione alternativa il dispositivo di controllo verricello 13a non definisce il primo segnale di comando SC1 oppure lo definisce con valore fisso e non variabile in base ai segnali sopra elencati. In tal caso, il dispositivo di controllo verricello 13a definisce il primo segnale di comando SC1 uguale al massimo valore di segnale di comando SC1 possibile.

Le forme di attuazione alternative appena descritte sono combinabili tra loro, in altre parole una forma di attuazione dell'invenzione comprende un dispositivo di controllo verricello 13a che determina solamente il secondo segnale di comando SC2 in base alle modalità elencate sopra.

In una forma di attuazione preferita ma non limitativa della presente invenzione, il dispositivo di controllo verricello 13a determina il primo e/o il secondo segnale di

comando SC1 e SC2 in accordo ai paragrafi seguenti.

Il dispositivo di controllo verricello 13a comprende una unità di calcolo 30 configurata per calcolare un segnale di forza teorica desiderata SFTD, indicativo di un valore di forza di tiro teorica desiderata. L'unità di controllo 30 riceve in ingresso il segnale angolo misurato S5, il segnale di velocità fune S3, il segnale forza di tiro desiderata S4, il segnale velocità avanzamento misurata S2 e definisce il segnale di forza teorica desiderata SFTD in base ai segnali in ingresso.

In una forma di attuazione, l'unità di calcolo 30 riceve in ingresso il segnale pressione cingoli S1 e definisce il segnale di forza teorica desiderata SFTD anche in base a detto segnale assieme ai segnali appena elencati.

Il dispositivo di controllo verricello 13a comprende una unità di calcolo 31 connessa all'unità di calcolo 30. L'unità di calcolo 31 riceve in ingresso il segnale di forza teorica desiderata SFTD, il segnale di lunghezza fune avvolta S7 e il segnale di pressione misurata PF e determina un segnale di pressione teorico desiderato SPTD.

Il dispositivo di controllo verricello 13a comprende un filtro attivo 32 regolabile in frequenza e un rilevatore di oscillazioni 33 configurato per ricevere in ingresso un segnale di forza di tiro calcolata FFC e fornire in uscita un segnale di filtraggio SF indicativo di uno o più valori

di frequenza se un'oscillazione sul segnale di forza calcolata FFC è rilevata. Il rilevatore di oscillazioni 33 è configurato per rilevare le oscillazioni attraverso la rilevazione delle frequenze relative alle armoniche aventi valori di ampiezza maggiori di un determinato valore e all'interno di un primo intervallo di frequenze di rilevazione. A tale scopo il rilevatore di oscillazioni 33 può effettuare una FFT o una DFT o disporre di altri mezzi elettronici per rilevare armoniche maggiori di una determinata ampiezza e all'interno di un primo intervallo di frequenze di rilevazione.

In particolare, il segnale di forza di tiro calcolata FFC è calcolato in base al segnale di lunghezza fune avvolta S7 e al segnale di pressione misurata PF.

Il segnale di forza di tiro calcolata FFC è un segnale elettrico.

In altre parole, secondo la presente invenzione il veicolo battipista 1 non comprende un sensore di forza, in particolare una cella di carico, accoppiato alla fune 16 per rilevare la forza di tiro esibita dalla fune 16, ma la forza di tiro viene calcolata tramite il segnale di lunghezza fune avvolta S7 e il segnale di pressione misurata PF.

In maggior dettaglio, il dispositivo di controllo verricello 13a comprende un'unità di controllo 37 che riceve in ingresso il segnale di lunghezza fune avvolta S7 e il

segnale di pressione misurata PF e fornisce in uscita il segnale di forza di tiro calcolata FFC indicativa della forza di tiro sulla fune 16.

Grazie alla presente invenzione, si eliminano i problemi dovuti alla misurazione della forza di tiro tramite il sensore di forza, in particolare la cella di carico, e le oscillazioni di tale misura che nell'arte nota possono provocare instabilità nella retroazione del controllo della forza di tiro. Grazie al calcolo della forza di tiro in luogo della misurazione della stessa, il sistema di controllo è più stabile e non provoca oscillazioni o instabilità nel sistema controllato. In altre parole, grazie alla presente invenzione si ottiene un perfetto controllo sulla forza di tiro senza avere gli svantaggi della retroazione sul controllo della forza di tiro.

Il filtro attivo 32 è regolato in frequenza in base alla frequenza o alle frequenze rilevate dal rilevatore di oscillazioni 33 in modo da smorzare o eliminare le oscillazioni nella pressione misurata PF o nella forza di tiro calcolata FFC. A tale scopo, il filtro attivo 32 riceve in ingresso il segnale di filtraggio SF e il segnale pressione teorico desiderato SPTD e determina in uscita il segnale di comando SC1. Il segnale di comando SC1 è definito in base al segnale di pressione teorico SPTD desiderato e filtrato di eventuali oscillazioni indicate dal segnale di

filtraggio SF.

Inoltre, il dispositivo di controllo verricello 13a comprende un'unità di calcolo 34 che riceve in ingresso il segnale di velocità di avanzamento misurata S2, il segnale di lunghezza fune avvolta S7, il segnale angolo misurato S5, il segnale di pressione misurata PF e fornisce in uscita un segnale di cilindrata teorica desiderata SCTD calcolata in base ai segnali in ingresso.

In una forma di attuazione preferita, l'unità di calcolo 34 riceve in ingresso il segnale giri motore S6 e definisce il segnale di cilindrata teorica desiderata SCTD in aggiunta ai segnali appena elencati sopra.

Il dispositivo di controllo verricello 13a comprende un filtro attivo 35 regolabile in frequenza e collegato al rilevatore di oscillazioni 33. Il filtro attivo 35 essendo regolato in frequenza in base alla frequenza o alle frequenze rilevate dal rilevatore di oscillazioni 33 in modo da smorzare o eliminare le oscillazioni nella pressione misurata PF o nella forza di tiro calcolata FFC.

Il filtro attivo 35 riceve in ingresso il segnale cilindrata teorica desiderata SCTD e il segnale di filtraggio SF e determina un segnale di cilindrata teorica desiderata filtrata SCTDF. Il segnale di cilindrata teorica desiderata filtrata SCTDF è determinato in base al segnale di cilindrata teorica desiderata SCTD e filtrato delle frequenze indicate

nel segnale di filtraggio SF.

Il dispositivo di controllo verricello 13a comprende un'unità di calcolo 36 che riceve in ingresso il segnale di cilindrata teorica desiderata filtrata SCTDF, il segnale di filtraggio SF, il segnale di forza di tiro calcolata FFC, e il segnale di forza teorica desiderata SFTD e definisce in uscita il secondo segnale di comando SC2 in base ai segnali in ingresso.

Inoltre, l'unità di controllo veicolo 13 è configurata per definire un segnale di comando avanzamento DDC in base al segnale numero giri motore S6, al segnale di lunghezza fune avvolta S7, al segnale pressione misurata PF e al segnale di filtraggio SF.

In maggior dettaglio, l'unità di controllo veicolo 13 è collegata al dispositivo di controllo verricello 13a per definire il segnale di comando avanzamento DDC.

In maggior dettaglio, l'unità di controllo veicolo 13 comprende un'unità di elaborazione 13b e un'unità di elaborazione 13c. L'unità di elaborazione 13b riceve in ingresso il segnale numero giri motore S6, al segnale di lunghezza fune avvolta S7, al segnale pressione misurata PF e determina un segnale limite velocità VSL indicante la velocità massima che il veicolo cingolato 1 è abilitato a raggiungere. L'unità di elaborazione 13c è connessa all'unità di elaborazione 13b e riceve in ingresso il segnale

limite velocità VSL e il segnale di filtraggio SF e definisce il segnale di comando avanzamento DDC che determina l'avanzamento del veicolo battipista 1. In particolare, il segnale di comando avanzamento DDC può controllare i cingoli del veicolo battipista per definire l'avanzamento del veicolo battipista 1.

Grazie alla presente invenzione, il segnale di controllo SC1 regola la forza di tiro del gruppo verricello 10 tramite un controllo formato da un controllo elettronico in anello aperto rispetto alla forza di tiro, collegato in serie con un controllo idraulico retroazionato sulla pressione del circuito idraulico 20. Il controllo elettronico in anello aperto è stabile e insensibile ai disturbi interni ed esterni e/o alle variazioni di comandi e/o alle variazioni di carichi grazie al filtraggio attivo regolabile e al rilevatore di oscillazioni.

Inoltre, nella forma di attuazione in cui il segnale di controllo SC2 viene regolato in base agli ingressi, la forza di tiro e la velocità di tiro sono regolati in modo indipendente e tramite due controlli elettronici, i quali sono in serie al controllo idraulico retroazionato. In tale tipo di controllo si hanno i vantaggi illustrati in precedenza uniti al vantaggio di avere un controllo molto preciso e stabile sulla forza di tiro e sulla velocità di tiro anche per alti valori e anche per dinamiche veloci

dovute a variazioni improvvisi di carico. Inoltre, tale tipo di controllo riduce i consumi.

È inoltre evidente che la presente invenzione copre anche forme di attuazione non descritte nella descrizione dettagliata e forme di attuazione equivalenti che rientrano nell'ambito di protezione delle rivendicazioni allegate.

RIVENDICAZIONI

1. Gruppo verricello comprendente una struttura di supporto (14), un tamburo (15) girevole rispetto alla struttura di supporto (14) attorno a un asse (A); un cavo (16) avvolto attorno al tamburo (15); un gruppo attuatore (10) accoppiato al tamburo (15) per avvolgere o svolgere il cavo (16) e configurato per ricevere un primo segnale di comando (SC1), indicativo di una pressione desiderata di una pompa (21) del gruppo attuatore (10), e/o un secondo segnale di comando (SC2), indicativo di un cilindrata desiderata della pompa (21) del gruppo attuatore (10); e un dispositivo di controllo verricello (13a) accoppiato al gruppo attuatore (10) per controllare l'avvolgimento e lo svolgimento del cavo (16) e configurato per fornire il primo segnale di comando (SC1) e/o il secondo segnale di comando (SC2); il dispositivo di controllo verricello (13a) essendo configurato per determinare il primo segnale di comando (SC1) e/o il secondo segnale di comando (SC2) in base ad: un segnale di velocità avanzamento misurata (S2) indicante la velocità di avanzamento misurata del veicolo cingolato (1); ad un segnale pressione misurata (PF) indicativo di una pressione misurata su un ramo ad alta pressione del circuito idraulico (20) del gruppo attuatore (17) e ad uno o più segnali scelti nel gruppo di segnali di: segnale di velocità fune (S3), segnale di lunghezza fune avvolta (S7), segnale forza di tiro desiderata (S4) impostato

manualmente da un operatore, segnale angolo misurato (S5) del braccio (5) del gruppo verricello (10) rispetto ad una direzione di avanzamento (D), un segnale di forza di tiro calcolata (FFC) indicante la forza di tiro calcolata sul gruppo verricello (10).

2. Gruppo verricello della rivendicazione 1, in cui il dispositivo di controllo verricello (13a) determina il primo segnale di comando (SC1) e/o il secondo segnale di comando (SC2) in base alla pressione di almeno una delle pompe di almeno uno dei cingoli o alla differenza di pressione tra due pompe di due cingoli.

3. Gruppo verricello della rivendicazione 1 o 2; in cui il dispositivo di controllo verricello (13a) comprende un primo filtro attivo (31) regolabile in frequenza e un rilevatore di oscillazioni (33) configurato per ricevere in ingresso un segnale di forza di tiro calcolata (FFC) e fornire in uscita uno o più valori di frequenza se un'oscillazione sul segnale di forza di tiro calcolata (FFC) è rilevata; il primo filtro attivo (31) essendo regolato in frequenza in base alla frequenza o alle frequenze rilevate dal rilevatore di oscillazioni (33) in modo da smorzare o eliminare le oscillazioni nella forza di tiro; il dispositivo di controllo verricello (13a) essendo configurato per definire il primo segnale di comando (SC1) tramite il primo filtro attivo (31); preferibilmente il rilevatore di oscillazioni (33) essendo

configurato per rilevare le oscillazioni attraverso la rilevazione delle frequenze relative alle armoniche aventi valori di ampiezza maggiori di un determinato valore.

4. Gruppo verricello secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, in cui il dispositivo di controllo verricello (13a) definisce il primo segnale di comando (SC1) in base al segnale angolo misurato (S5) indicativo della misura di un angolo del braccio del gruppo verricello (10) rispetto alla direzione di avanzamento (D) e/o in base al segnale di velocità fune (S3) e/o in base al segnale di lunghezza fune avvolta (S7) e/o in base al segnale velocità avanzamento misurata (S2) e/o in base al segnale di forza di tiro calcolata (FFC) e/o in base al segnale forza di tiro desiderata (S4) impostato manualmente dall'operatore (U) e/o in base al segnale di pressione misurata (PF).

5. Gruppo verricello secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui il dispositivo di controllo verricello (13a) definisce il primo segnale di comando (SC1) in base ad un valore di almeno una pressione di almeno una pompa che alimenta un rispettivo cingolo (3); preferibilmente in base ad un segnale pressione cingoli (S1) indicativo della differenza di pressione dei circuiti idraulici alimentanti rispettivamente il primo e il secondo cingolo (3) del veicolo cingolato (1).

6. Gruppo verricello secondo una qualsiasi delle

rivendicazioni precedenti, in cui il dispositivo di controllo verricello (13a) definisce il secondo segnale di comando (SC2) in base al segnale angolo misurato (S5) e/o al segnale di velocità fune (S3) e/o al segnale di lunghezza fune avvolta (S7) e/o al segnale forza desiderata (S4) impostato da un operatore e/o il segnale di forza di tiro calcolata (FFC) e/o in base al segnale velocità avanzamento misurata (S2) e/o il segnale pressione misurata (PF).

7. Gruppo verricello secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui il dispositivo di controllo verricello (13a) definisce il secondo segnale di comando (SC2) in base ad un segnale numero giri gruppo motore (S6) e/o ad un segnale pressione cingoli (S1).

8. Gruppo verricello secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui il dispositivo di controllo verricello (13a) definisce il secondo segnale di comando (SC2) in base ad un segnale di forza teorica desiderata (SFTD); il dispositivo di controllo verricello (13a) è configurato per calcolare il segnale di forza teorica desiderata (SFTD) in base al segnale angolo misurato (S5) e/o in base al segnale di velocità fune (S3) e/o in base al segnale forza di tiro desiderata (S4) e/o in base ad un segnale pressione cingoli (S1) e/o in base al segnale velocità avanzamento misurata (S2).

9. Gruppo verricello secondo una qualsiasi delle

rivendicazioni precedenti, comprende un secondo filtro attivo (35) regolabile in frequenza e un rilevatore di oscillazioni (33) configurato per ricevere in ingresso il segnale di forza di tiro calcolata (FFC) e fornire in uscita uno o più valori di frequenza se un'oscillazione sul segnale di forza di tiro calcolata (FFC) è rilevata; il secondo filtro attivo (35) essendo regolato in frequenza in base alla frequenza o alle frequenze rilevate dal rilevatore di oscillazioni (33) in modo da smorzare o eliminare le oscillazioni nella forza di tiro; il dispositivo di controllo verricello (13a) essendo configurato per definire il secondo segnale di comando (SC2) tramite il secondo filtro attivo (35); preferibilmente il rilevatore di oscillazioni (33) essendo configurato per le oscillazioni attraverso il rilevamento delle frequenze relative alle armoniche aventi valori di ampiezza maggiori di un determinato valore.

10. Gruppo verricello secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui il gruppo attuatore (17) comprende un circuito idraulico (20) e una pompa a cilindrata variabile (21) che alimenta il circuito idraulico (20) ed è configurata per variare il suo cilindrata in base ad una pressione definita in base: alla pressione di un ramo ad alta pressione del circuito idraulico (20) e alla pressione indicata dal primo segnale di comando (SC1), e preferibilmente in base al secondo segnale di comando (SC2).

11. Gruppo verricello secondo la rivendicazione 10, comprendente un motore idraulico a cilindrata variabile (22) accoppiato al circuito idraulico (20) e alimentato dalla pompa a cilindrata variabile (21) tramite il circuito idraulico (20); il motore idraulico a cilindrata variabile (22) essendo configurato per variare la propria cilindrata in base alla pressione rilevata sul ramo ad alta pressione del circuito idraulico (20).

12. Gruppo verricello secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, in cui il dispositivo di controllo verricello (13a) comprende un'unità di controllo (37) che riceve in ingresso il segnale di lunghezza fune avvolta (S7) e il segnale di pressione misurata (PF) e fornisce in uscita un segnale di forza di tiro calcolata FFC indicativa della forza di tiro stimata sulla fune (16).

13. Gruppo verricello secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, in cui il dispositivo di controllo (13a) non comprende un sensore di forza per misurare la forza di tiro sulla fune (16).

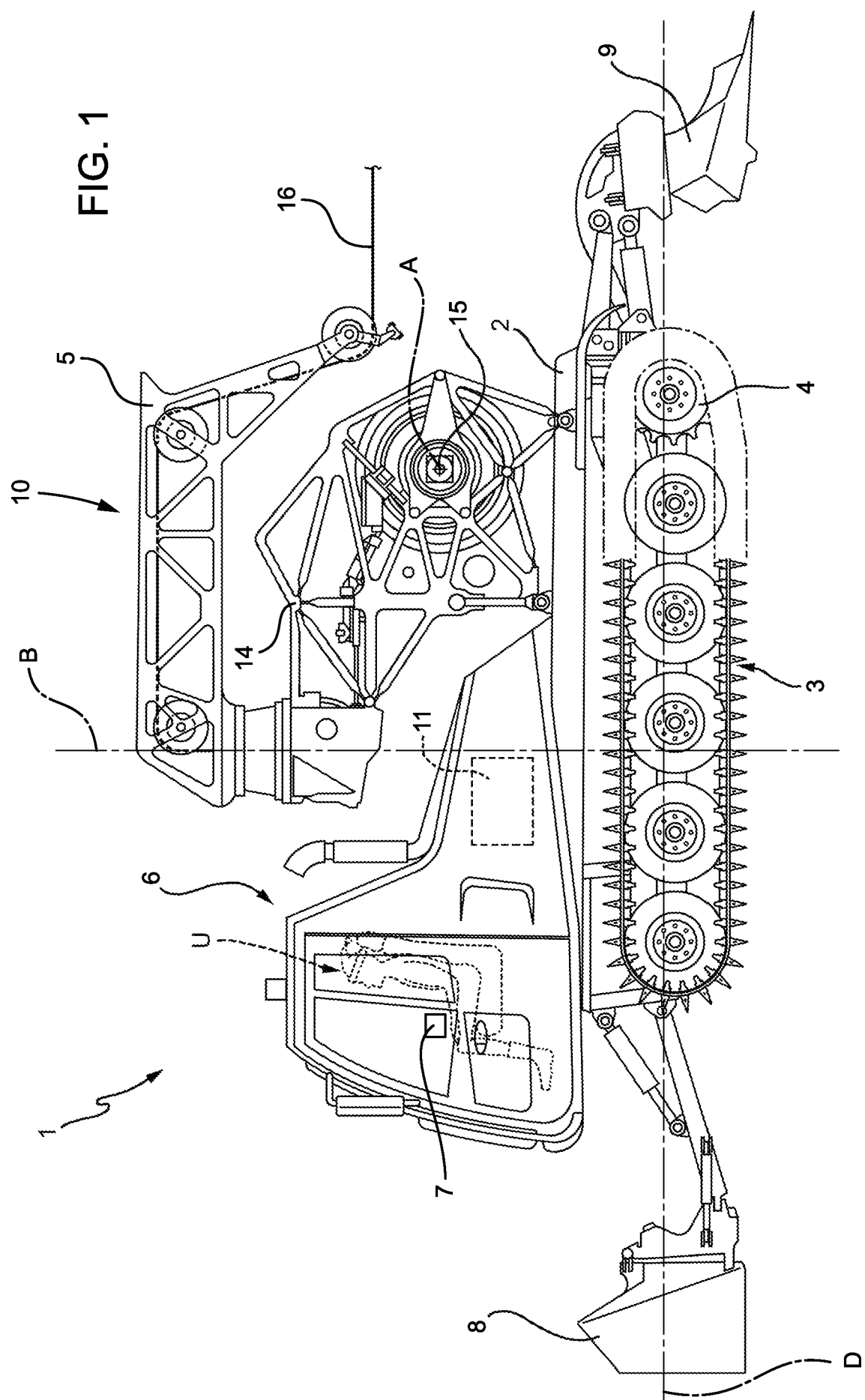
14. Veicolo cingolato comprendente un gruppo motore (11), preferibilmente a combustione interna, un primo e un secondo cingolo (3), e un gruppo verricello (10) secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni.

15. Veicolo cingolato della rivendicazione 12, comprendente una prima pompa per azionare il primo cingolo (3)

e una seconda pompa per azionare il secondo cingolo (3).

16. Veicolo cingolato secondo una delle rivendicazione 12 o 13, comprendente un'unità di controllo veicolo (13) collegata al dispositivo di controllo verricello (13a) per definire un segnale di comando avanzamento (DDC).

17. Metodo di controllo di un gruppo verricello di un veicolo cingolato; il gruppo verricello comprendendo un tamburo (15) girevole; un cavo (16) avvolto attorno al tamburo (15); un gruppo attuatore (10) accoppiato al tamburo (15) per avvolgere o svolgere il cavo (16) comprendente una pompa a cilindrata variabile (21) e un motore idraulico (22) preferibilmente a cilindrata variabile; il metodo comprendendo la fase di controllare la pressione in uscita dalla pompa per controllare l'avvolgimento e lo svolgimento del cavo (16) e/o la cilindrata della pompa per controllare l'avvolgimento e lo svolgimento del cavo (16) in base alla velocità di avanzamento misurata del veicolo cingolato (10), al valore di pressione misurata su un ramo ad alta pressione di un circuito idraulico (20) del gruppo attuatore (17), e ad uno o più valori scelti nel gruppo di valori di: velocità fune (S3), lunghezza fune avvolta (S7), forza di tiro desiderata (S4) impostato manualmente da un operatore, angolo misurato (S5) del braccio (5) del gruppo verricello (10) rispetto ad una direzione di avanzamento (D).



13a

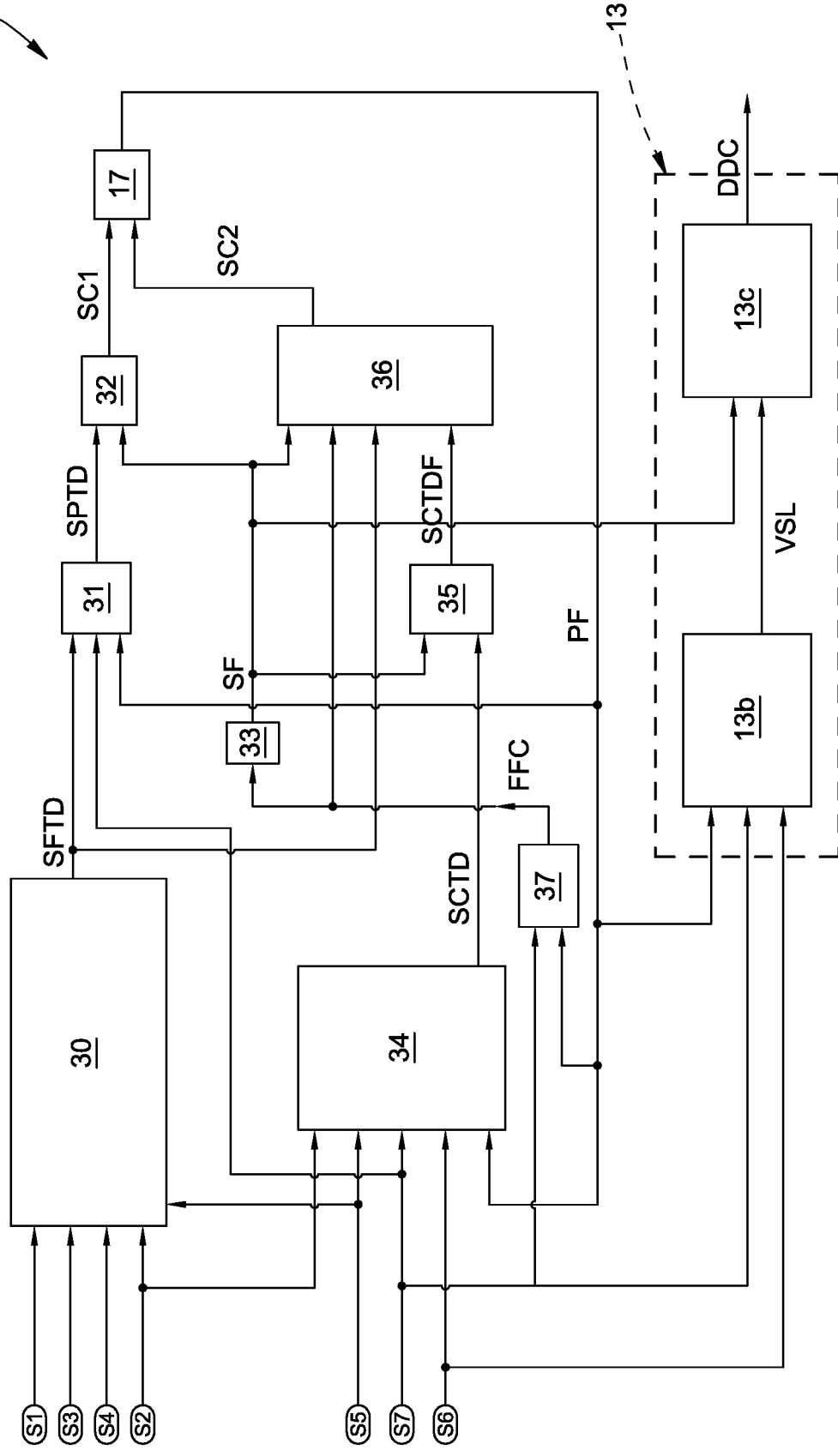


FIG. 2

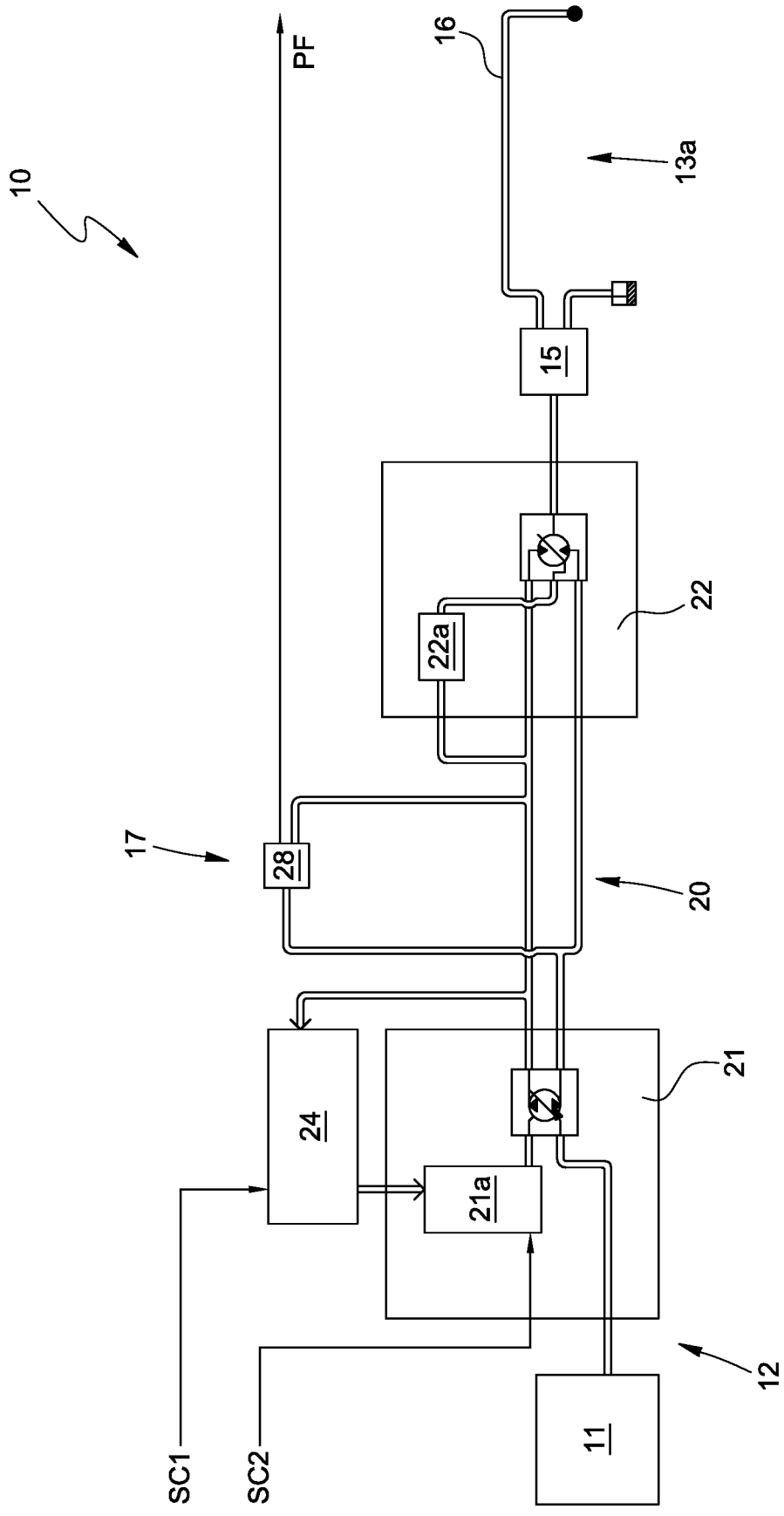


FIG. 3